

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-108184

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

H03M 7/40

H04N 1/41

(21)Application number : 08-261531

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 02.10.1996

(72)Inventor : KITAMURA TAKUYA

(54) IMAGE DATA PROCESSING UNIT AND ITS METHOD

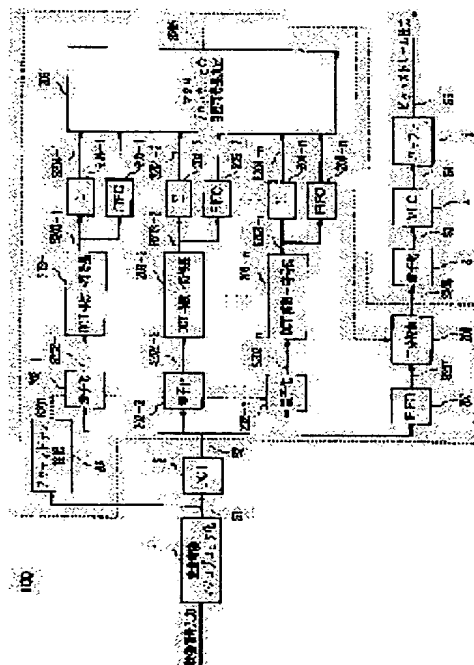
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the image data processing unit in which production of an overflow is effectively suppressed without deteriorating the image quality.

SOLUTION: In quantization sections 202-1 to 202-n, a plurality of quantization indices including maximum quantization indices are used for quantization and a code length at the quantization level is obtained. An object code length decision section 206 obtains a final object code amount S206 to satisfy the object code length based on the code length above.

Simultaneously in the case that the code length is longer than the object code length even when the maximum quantization index is in use, it is

discriminated that an overflow takes place. A binary search section 208 obtains a quantization index S208 satisfying the final object code amount. A quantization section 3 uses the quantization index S208 to conduct quantization.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.01.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-108184

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 7/30

H 0 4 N 7/133

Z

H 0 3 M 7/40

H 0 3 M 7/40

H 0 4 N 1/41

H 0 4 N 1/41

B

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-261531

(22) 出願日 平成8年(1996)10月2日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 北村 卓也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

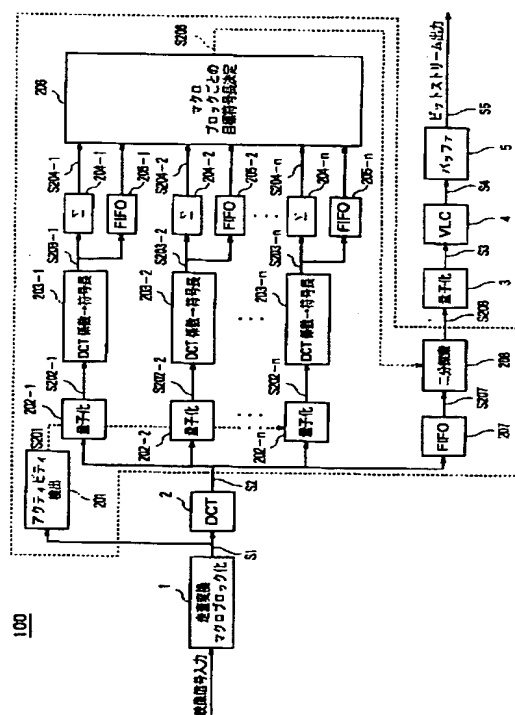
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 画像データ処理装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 画質を劣化させることなく、オーバーフローの発生を効果的に抑制できる画像データ処理装置を提供する。

【解決手段】 量子化部202-1~202-nにおいて、最大の量子化インデックスを含む異なる複数の量子化インデックスを用いて量子化が行われ、その量子化レベルの符号長が求められる。目標符号長決定部206において、これらの符号長から、目標符号長を満足する最大の最終目標符号量S206が求められる。それと同時に、最大の量子化インデックスを用いても、符号長が目標符号長より長くなる場合には、オーバーフローと判定される。2分探索部208では、最終目標符号量を満足する量子化インデックスS208が求められる。量子化部3では、量子化インデックスS208を用いて量子化が行われる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】ディジタル画像データの符号化データを目
標符号長以下にするように量子化インデックスを決定
し、当該量子化インデックスに基づいて、前記ディジタル
画像データの量子化を行う画像データ処理装置におい
て、
ディジタル画像データを周波数領域に直交変換する変換
手段と、

最大の量子化インデックスを含む相互に異なる複数の量
子化インデックスを用いて前記直交変換されたディジタル
画像データを量子化し、それらの量子化レベルからそ
れぞれ符号長を求め、当該符号長および目標符号長に基
づいて、最終目標符号長を決定する目標符号長決定手段
と、

前記最大の量子化インデックスを用いて量子化した符号
化データが前記目標符号長以下にならない場合に、オー
バーフローであると判定するオーバーフロー判定手段
と、

前記オーバーフローと判定されないときに、前記符号化
データが前記決定された最終目標符号長以下になる最小
の量子化インデックスを 2 分探索法によって求める量子
化インデックス決定手段と、

前記決定された量子化インデックスに基づいて、前記直
交変換されたディジタル画像データを量子化する量子化
手段とを有する画像データ処理装置。

【請求項 2】前記目標符号長決定手段は、前記目標符号
長が、異なる量子化インデックスを用いて得られた 2 つ
の符号長の間に存在する場合に、直線近似法を用いて前
記最終目標符号長を決定する請求項 1 に記載の画像デー
タ処理装置。

【請求項 3】前記目標符号長決定手段は、当該目標符号
長決定手段が備える最小の量子化インデックスを用いて
得られた符号長より前記目標符号長が長い場合に、当該
最小の量子化インデックスを用いて得られた符号長を定
数倍した値を前記最終目標符号長とする請求項 1 に記載
の画像データ処理装置。

【請求項 4】前記ディジタル画像データを、複数のブロ
ックデータに分割するデータ分割手段をさらに有し、
前記変換手段、前記目標符号長決定手段、オーバーフロ
ー判定手段、前記量子化インデックス決定手段および前
記量子化手段は、前記ブロックデータ単位で、それぞれの
処理を行う請求項 1 に記載の画像データ処理装置。

【請求項 5】前記ディジタル画像データまたは前記直交
変換されたディジタル画像データに基づいて、アクティ
ビティを検出するアクティビティ検出手段をさらに有
し、

前記目標符号長決定手段は、前記検出されたアクティビ
ティに基づいて、前記量子化を行う請求項 1 に記載の画
像データ処理装置。

【請求項 6】前記目標符号長決定手段は、1 フレーム単

2

位で最終目標符号長を決定する請求項 1 に記載の画像デ
ータ処理装置。

【請求項 7】前記量子化された量子化レベルを可変長符
号化する可変長符号化手段をさらに有する請求項 1 に記
載の画像データ処理装置。

【請求項 8】前記変換手段は、ディジタル画像データを
離散コサイン変換する請求項 1 に記載の画像データ処理
装置。

【請求項 9】ディジタル画像データの符号化データを目
標符号長以下にするように量子化インデックスを決定
し、当該量子化インデックスに基づいて、前記ディジタル
画像データの量子化を行う画像データ処理方法におい
て、

ディジタル画像データを周波数領域に直交変換し、
最大の量子化インデックスを含む相互に異なる複数の量
子化インデックスを用いて前記直交変換されたディジタル
画像データを量子化し、それらの量子化レベルからそ
れぞれ符号長を求め、当該符号長および目標符号長に基
づいて、最終目標符号長を決定し、

前記最大の量子化インデックスを用いて量子化した符号
化データが前記目標符号長以下にならない場合に、オー
バーフローであると判定し、

前記オーバーフローと判定されないときに、前記符号化
データが前記決定された最終目標符号長以下になる最小
の量子化インデックスを 2 分探索法によって求め、
前記決定された量子化インデックスに基づいて、前記直
交変換されたディジタル画像データを量子化する画像デ
ータ処理方法。

【請求項 10】前記目標符号長が、異なる量子化インデ
ックスを用いて得られた 2 つの符号長の間に存在する場
合に、直線近似法を用いて前記最終目標符号長を決定す
る請求項 9 に記載の画像データ処理方法。

【請求項 11】前記目標符号長決定処理において備えら
れた最小の量子化インデックスを用いて得られた符号長
より前記目標符号長が長い場合に、当該最小の量子化イン
デックスを用いて得られた符号長を定数倍した値を前
記最終目標符号長とする請求項 9 に記載の画像データ処
理方法。

【請求項 12】前記ディジタル画像データを、複数のブ
ロックデータに分割し、

前記変換処理、前記目標符号長決定処理、前記オーバー
フロー判定処理、前記量子化インデックス決定処理およ
び前記量子化処理を、前記ブロックデータ単位で行う請
求項 9 に記載の画像データ処理方法。

【請求項 13】前記ディジタル画像データまたは前記直
交変換されたディジタル画像データに基づいて、アクテ
ィビティを検出し、

前記目標符号長決定処理において、前記検出されたアク
ティビティに基づいて、前記量子化を行う請求項 9 に記
載の画像データ処理方法。

50

(3)

3

【請求項14】1フレーム単位で最終目標符号長を決定する請求項9に記載の画像データ処理方法。

【請求項15】前記量子化された量子化レベルを可変長符号化する請求項9に記載の画像データ処理方法。

【請求項16】前記直交変換は、離散コサイン変換である請求項9に記載の画像データ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル画像の圧縮処理において、ビットレートの増加によるオーバーフローを抑制する画像データ処理装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】MPEG (Moving Pictures Expert Group) 規格に代表されるDCT (Discrete Cosine Transform) を採用したデジタルビデオ信号の画像圧縮技術では、一般的に、ビットストリームが所望のレートを満足するよう、符号長制御を行っている。この制御において、従来では、以前の量子化ステップ、符号長の関係および現在の平均レートに基づいて、符号長をフィードバック制御している。

【0003】図7は、従来のDCT方式の画像圧縮装置10の構成図である。図7に示すように、画像圧縮装置10は、マクロブロック化部1、DCT部2、量子化部3、VLC部4、バッファ5および量子化制御部6を有する。

【0004】画像圧縮装置10では、入力された映像信号に応じた画像が、フィールド形式からフレーム形式に変換された後に、マクロブロック化部1において、数個のDCTブロックからなるマクロブロックに分割される。このマクロブロックS1は、DCT部2に出力される。MPEGでは、 16×16 の輝度信号(Y)と色差信号(Cb, Cr)とが重なりあってマクロブロックを構成する。具体的には、 $4:2:0$ の場合には、マクロブロックは、Yについての 8×8 のブロック4個と、Cb, Crのそれぞれについての 8×8 のブロック1個ずつとの合計6個の(DCT)ブロックで構成される。

【0005】DCT部2は、マクロブロックS1を構成する(DCT)ブロック毎にDCT (離散余弦変換)を行い、DCT係数S2を量子化部3に出力する。量子化制御部6は、バッファ5の出力S5のビットレートを考慮して量子化インデックスを求め、この量子化インデックスS6を量子化部3に出力する。動画画像圧縮において一般的に使用されるMPEG2のテストモデルにおける符号長制御では、マクロブロック毎に、アクティビティ(マクロブロックに対する画質劣化の見えやすさ)に基づいて量子化を制御すると共に、仮想バッファの残量、以前にエンコードした際の量子化インデックスおよび発生符号長の関係を用いてフィードバック制御する。この制御では、平均的なビットレートを一定にするようにフ

4

ィードバックを行う。

【0006】量子化部3は、量子化インデックスS6に基づいて、DCT係数S2を量子化し、量子化されたデータである量子化レベルS3をVLC部4に出力する。VLC部4は、量子化レベルS3をVLC (Variable Length Code:可変長符号)化し、ビットストリームS4をバッファ5に出力する。このとき、発生符号長と量子化インデックスとの関係は、バッファ5を介して量子化制御部6にフィードバックされる。ビットストリームS4は、バッファ5を介して、ビットストリームS5として出力される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の画像圧縮装置10では、量子化制御部6において、平均的なビットレートを一定にするようにフィードバック制御を行うことから、所定の枚数のフレームを所定のビットレートに収めるように制御するのが困難である。従って、テープなどの記録媒体に記録する際には、フレーム単位の長さが不定になる。その結果、記録媒体上での画像の切れ目を特定するのが困難となり、編集のシャトル再生などの操作性で非常に不都合となる。また、シーンチェンジのような箇所では過去の統計的なデータが使えず、瞬間的にレートが増減し、アプリケーションによってはオーバーフローが起これ、DCT係数データの一部が失われ、極端な画質劣化が引き起こされる可能性がある。

【0008】また、フィードバック制御なので、ダンピングを小さくすると反応は早いが振動的になり、ダンピングを大きくすると振動は減少するが反応は遅くなってしまう。このように従来の画像圧縮装置10は、VTRのようなアプリケーションには不向きであるといえる。特に、前述したオーバーフローの問題は致命的である。すなわち、予めオーバーフローが起こることが分かっているならば、より重要である低次の係数を優先して高次の係数を捨てることができるが、そのためには、オーバーフローの有無を予測しなければならない。

【0009】このようなオーバーフローの問題点を解決するために、フィードフォワード制御によって、固定長のレートで記録するように制御する手法が提案されている。しかしながら、この手法では、オーバーフローの発生頻度を減少させるために非常に大きな量子化ステップを使うことから、画質が全体的に劣化してしまうという問題が新たに生じてしまう。

【0010】本発明は上述した従来技術の問題点を鑑みてなされ、画質を劣化させることなく、オーバーフローの発生を効果的に抑制できる画像データ処理装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明の画像データ処理装置は、デジタル画

(4)

5

像データの符号化データを目標符号長以下にするように量子化インデックスを決定し、当該量子化インデックスに基づいて、前記デジタル画像データの量子化を行う画像データ処理装置であって、デジタル画像データを周波数領域に直交変換する変換手段と、最大の量子化インデックスを含む相互に異なる複数の量子化インデックスを用いて前記直交変換されたデジタル画像データを量子化し、それらの量子化レベルからそれぞれ符号長を求め、当該符号長および目標符号長に基づいて、最終目標符号長を決定する目標符号長決定手段と、前記最大の量子化インデックスを用いて量子化した符号化データが前記目標符号長以下にならない場合に、オーバーフローであると判定するオーバーフロー判定手段と、前記オーバーフローと判定されないときに、前記符号化データが前記決定された最終目標符号長以下になる最小の量子化インデックスを2分探索法によって求める量子化インデックス決定手段と、前記決定された量子化インデックスに基づいて、前記直交変換されたデジタル画像データを量子化する量子化手段とを有する。

【0012】本発明の画像データ処理装置では、オーバーフロー判定手段において、前記最大の量子化インデックスを用いて量子化した符号化データが前記目標符号長以下にならない場合に、オーバーフローであると判定する。その結果、2分探索処理を行う前に、オーバーフローを適切に検出でき、2分探索手段において誤った量子化インデックスが求められることを適切に回避できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係わる画像データ処理装置について説明する。この画像データ処理装置は、例えば、デジタルビデオ信号を回転ヘッドにより磁気テープに記録するデジタルVTRなどに用いられる。

【0014】図1は本発明の実施形態に係わるDCT方式の画像圧縮装置100の構成図。図6は図1に示す画像圧縮装置100における処理のタイミングチャートである。以下の説明では、1フレーム単位で所望の符号長を満足するように処理を行う。

【0015】図1に示すように、画像圧縮装置100は、マクロブロック化部1、DCT部2、量子化部3、VLC部4、バッファ5、アクティビティ検出部201、量子化部202-1~202-n、符号化部203-1~203-n、積算部204-1~204-n、FIFO部205-1~205-n、目標符号長決定部206、FIFO部207および2分探索部208を有する。

【0016】画像圧縮装置100では、入力された映像信号に応じた画像が、フィールド形式からフレーム形式に変換された後に、マクロブロック化部1において、数個のDCTブロックからなるマクロブロックに分割される。このマクロブロックS1は、DCT部2に出力され

6

る。MPEGでは、 16×16 の輝度信号(Y)と色差信号(Cb, Cr)とが重なりあってマクロブロックを構成する。具体的には、4:2:0の場合には、マクロブロックは、Yについての 8×8 のブロック4個と、Cb, Crのそれぞれについての 8×8 のブロック1個ずつとの合計6個の(DCT)ブロックで構成される。

【0017】DCT部2は、マクロブロックS1を構成する(DCT)ブロック毎にDCT(離散余弦変換)を行い、図6(B)に示すDCT係数S2を、量子化部202-1~202-nに出力する。アクティビティ検出部201は、マクロブロックS1のアクティビティを検出し、その検出した図6(A)に示すアクティビティS201を量子化部202-1~202-nのそれぞれに出力する。

【0018】量子化部202-1~202-nは、相互に異なる量子化ステップでDCT係数S2を量子化し、図6(C)に示す量子化レベルS202-1~S202-nを符号化部203-1~203-nにそれぞれ出力する。このとき、量子化部202-1~202-nは、アクティビティ検出部201からのアクティビティS201に基づいて、画質の劣化が目立ちそうな場合は各量子化部の量子化ステップを細かくし、画質の劣化が目立たない場合には各量子化部の量子化ステップを粗くして量子化を行う。

【0019】符号化部203-1~203-nは、それぞれ量子化レベルS202-1~S202-nをVLC(Variable Length Code:可変長符号)化した時の符号長を求め、図6(D)に示すような符号長S203-1~S203-nをそれぞれ積算部204-1~204-nおよびFIFO部205-1~205-nに出力する。符号化部203-1~203-nでは、実際にVLC化を行わなくても、VLC化を行ったときの符号長を求めれば良い。

【0020】積算部204-1~204-nは、それぞれ1フレーム分の符号長S203-1~S203-nを積算し、図6(E)に示す積算値を求める。FIFO部205-1~205-nは、図6(F)に示すように、積算部204-1~204-nにおける積算の時間だけ符号長S203-1~S203-nをディレイさせて、符号長S205-1~S205-nとして、FIFO方式で出力する。

【0021】目標符号長決定部206は、積算部204-1~204-nからの積算結果S204-1~S204-nに基づいて、以下に示すように、マクロブロック毎の最終目標符号長を決定する。

【0022】例えば、図1において、量子化ステップの総数は0~31の32個であり、 $n=4$ であるとし、量子化部202-j ($1 \leq j \leq n$, jは整数)の量子化インデックスq[j]を下記表1のように定める。

【表1】

50

(5)

量子化器j	量子化インデックスq[j]
1	7
2	15
3	23
4	31

【0023】ここで、最大の量子化インデックス(=31)が量子化インデックスq[j]に含まれている。量子化部202-jによるi番目のマクロブロックの符号長を $l1(i, q[j])$ とすると、量子化部202-jによる1フレーム分の符号長の積算値 $\sum_k l1(i, q[j])$

$$l1^{\wedge}(i) = \{ \{ \sum_k l1(k, q[2]) - t g t \} \cdot l1(i, q[3]) + \{ t g t - \sum_k l1(k, q[3]) \} \cdot l1(i, q[2]) \} / \{ \sum_k l1(k, q[2]) - \sum_k l1(k, q[3]) \} \} \quad \dots (1)$$

目標符号長決定部206において決定された図6(G)に示すマクロブロックiの最終目標符号長 $l1^{\wedge}(i)$ は2分探索部208に出力される。

【0024】また、図3に示すような場合には、目標符号長(tgt)を満足するような量子化インデックスが、量子化部202-1の量子化インデックスよりも小さい場合には、量子化部202-1の量子化インデックスを用いた符号長を定数倍して、目標符号長(tgt)※

$$l1^{\wedge}(i) = \{ t g t / \{ \sum_k l1(k, q[1]) \} \} \cdot l1(i, q[1]) \quad \dots (2)$$

さらに、図4の場合には、最終目標符号長は上記式

(2)から計算されるが、最大の量子化インデックスをとる量子化部202-4でも符号長が長いのでオーバーフローが起こる。目標符号長決定部206は、このような場合に、オーバーフローを示すフラグが立ったデータを含む最終目標符号長S206を2分探索部208に出力する。また、目標符号長決定部206は、オーバーフローであることを示すデータのみ2分探索部208に出力してもよい。

【0026】FIFO部207は、DCT部2からのDCT係数S2が目標符号長決定部206からの目標符号長 $l1^{\wedge}(i)$ と同じタイミングで2分探索部208に出力されるように、DCT係数S2をDCT係数S207として2分探索部208に出力する。

【0027】2分探索部208は、マクロブロックiの符号長が目標符号長決定部206において決定された最終目標符号長 $l1^{\wedge}(i)$ を満足する最小の量子化インデックスを決定するものである。

【0028】以下、図5を参照しながら、2分探索部208における処理を説明する。図5に32個の量子化インデックスと、それらを用いてマクロブロックiを量子化、VLCしたときの符号長をプロットしたものを示す。ここで、最終目標符号長 $l1^{\wedge}(i)$ を満足する最小のqすなわち $q_j = \min_j \{ l1(i, q_j) \leq l1^{\wedge}(i) \}$

8

*q[j])をプロットすると例えば図2のようになる。図2に示すように、目標符号長(tgt)を満足するような量子化は、量子化部202-2の量子化による符号長と、量子化部202-3の量子化による符号長との間にあることがわかる。そこで、この2点の直線近似すれば目標符号長(tgt)を満足するマクロブロック毎の最終目標符号長が求められる。マクロブロックiの最終目標符号長を $l1^{\wedge}(i)$ とすると、目標符号長決定部206では、最終目標符号長を下記式(1)に従って求める。

【数1】

※を満足するマクロブロック毎の最終目標符号長を求め

る。すなわち、マクロブロックiの最終目標符号長を $l1^{\wedge}(i)$ とすると、下記式(2)で求められる。ここで、量子化部202-1の量子化インデックスは、目標符号長決定部206が備える量子化インデックスのなかで最小の量子化インデックスである。

【0025】

【数2】

$l1^{\wedge}(i)$ という解を求める。2分探索法では関数の単調性が必要となるが、量子化は小さくなるほど符号長は大きくなるので図5に示す例でも一般性を失うことはない。2分探索法は2分探索部208において次のステップで実現される。

【0029】ステップ1：目標符号長決定部206からの最終目標符号長S206に含まれるオーバーフローフラグが立っていない場合、解はq0からq31までの中に存在することがわかる。そこで、その解の範囲を2分する点、q15での符号長を求める。すると、 $l1(i, q15) > l1^{\wedge}(i)$ であるから、解の存在範囲はq16からq31の中に存在することになる。

【0030】ステップ2：解はq16からq31までの中に存在することがわかっているから、その解の範囲を2分する点、q23での符号長を求める。すると、 $l1(i, q23) \leq l1^{\wedge}(i)$ であるから、解の存在範囲はq16からq23の中に存在することになる。

【0031】ステップ3：解はq16からq23までの中に存在するとわかっているから、その解の範囲を2分する点、q19での符号長を求める。すると、 $l1(i, q19) \leq l1^{\wedge}(i)$ (実際には $l1(i, q19) = l1^{\wedge}(i)$)であるから、解の存在範囲はq16からq19の中に存在することになる。

【0032】ステップ4：解はq16からq19までの

(6)

9

中に存在することがわかっているから、その解の範囲を2分する点、 $q17$ での符号長を求める。すると、 $l1(i, q17) > l1^*(i)$ であるから、解の存在範囲は $q18$ から $q19$ の中に存在することになる。

【0033】ステップ5：解は $q18$ から $q19$ までの中に存在することがわかっているから、その解の範囲を2分する点、 $q18$ での符号長を求める。すると、 $l1(i, q18) \leq l1^*(i)$ （実際には $l1(i, q18) = l1^*(i)$ ）であるから、解の存在範囲は $q18$ から $q18$ 、すなわち $q18$ となる。

【0034】このように、2分探索ではつねに「log2 解の存在範囲」を求めることができる。また、各ステップにおいて調べる量子化は1つであるため、ハード的にも充分実現可能である。しかし、ステップ1～5の処理では、最大の量子化インデックスについては調べない。それは最大の量子化インデックスの結果は最終目標符号長より少ないという前提があるからである。しかし、実際には最大の量子化インデックスでも最終目標符号長より大きい場合にはオーバーフローが生じてしまう。上述したように、画像圧縮装置100では、量子化部202-nで、最大の量子化インデックスについても調べており、その結果が最終目標符号長S206に含まれるオーバーフローフラグに示されている。その結果、オーバーフローの発生を容易に検出でき、2分探索部208において誤った量子化インデックスが選択されることを回避できる。

【0035】量子化部3は、2分探索部208において決定された量子化インデックスS208に基づいて量子化を行い、図6(J)に示す量子化レベルS3をVLC部4に出力する。VLC部4は、量子化レベルS3を可変長符号化(VLC)し、図6(K)に示すビットストリームS4を生成する。このとき、オーバーフローしている場合には低域のDCT係数を保護するなどの処理を行う。この生成されたビットストリームS4は、バッファ5を介して、所定の出力レートで、ビットストリームS5として出力される。

【0036】以上説明したように、画像圧縮装置100によれば、1フレームの符号長を決められたビットレートで伝送することができ、しかも、オーバーフロー検出によりシーンチェンジ等の影響も受けない符号長制御が可能となる。また、ハードウェアでの実現も充分可能である。具体的には、画像圧縮装置100によれば、デジタル画像信号の局所的な性質を考慮しつつ、VTRのようなアプリケーションでもオーバーフロー検出ミスによる画像の破綻を防止し、フィードフォワード方式の符号長制御を効果的に実現できる。

【0037】本発明は上述した実施形態には限定されない。例えば、上述した実施形態では、変換符号化としてDCTを例示したが、変換符号化として、ウェーブレット変換、Haar変換、K-L変換などを用いてもよ

10

い。

【0038】また、上述した実施形態では、デジタルビデオ信号をVTRに記録する場合に適用したが、記録媒体としてはテープである必要はなく、光磁気記録ディスクやハードディスクなどでも良い。また、本発明は、記録メディアを使わないもの、たとえば通信系のようなものに適用しても良い。

【0039】また、上述した実施形態では、4:2:0フォーマットのマクロブロック構造を用いていたが、本発明は、4:2:2、4:4:4、4:1:1などのマクロブロック構造を用いても良い。また、マクロブロックを構成するDCTブロックの個数も任意である。

【0040】また、上述した実施形態では、1フレーム単位でビットレートを収めるように制御したが、これより大きい単位、あるいは小さい単位でビットレートを収めるように制御しても良い。

【0041】また、上述した実施形態では、静止画のリダクションについて述べたが、本発明は、図1に示すDCT部102において、MC(Motion Compensation: 動き補償)とDCTとを行うようにして、動画のリダクションに応用するようにしてもよい。

【0042】また、上述した実施形態では、アクティビティを求める際に、DCTを行う前のデータを用いたが、DCT後のデータを用いても良い。また、上述した実施形態では、2分探索を全ての量子化インデックスの範囲で解くようになっていたが、本発明は、2分探索を、一部の量子化インデックスの範囲で解くようにしてもよい。

【0043】また、上述した実施形態では、量子化部202-1～202-nによる符号長からマクロブロック毎の最終目標符号長の予測する方法として、直線近似法による補間を用いたが、より多くの点を使う高次関数による近似法を採用してもよい。

【0044】さらに、上述した実施形態では、各マクロブロックの最終目標符号長をそれぞれ個別に割り当てるように行っていたが、本発明は、全てのマクロブロックに対して最終目標符号長を均等に割り当てるようにしても良い。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像データ処理装置およびその方法によれば、デジタルビデオ信号を決められたビットレートで伝送することができ、しかも、オーバーフロー検出によりシーンチェンジ等の影響も受けない符号長制御が可能となる。また、ハードウェアでの実現も充分可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係わるDCT方式の画像圧縮装置の構成図である。

【図2】図2は、量子化部による1フレーム分の符号長の積算値 $\sum_j l1(i, q[j])$ をプロットした図で

(7)

11

ある。

【図3】図3は、量子化部による1フレーム分の符号長の積算値 $\sum_i l(i, q[j])$ をプロットした他の例を示す図である。

【図4】図4は、量子化部による1フレーム分の符号長の積算値 $\sum_i l(i, q[j])$ をプロットしたさらに他の例を示す図である。

【図5】図5は、2分探索法を説明するための図である。

【図6】図1に示す画像圧縮装置における処理のタイミングチャートである。

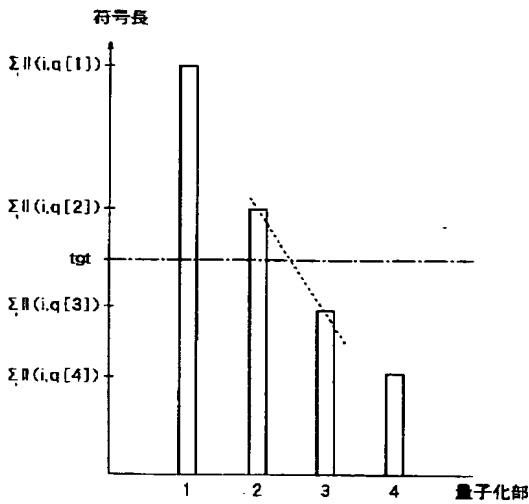
12

【図7】図7は、従来のDCT方式の画像圧縮装置の構成図である。

【符号の説明】

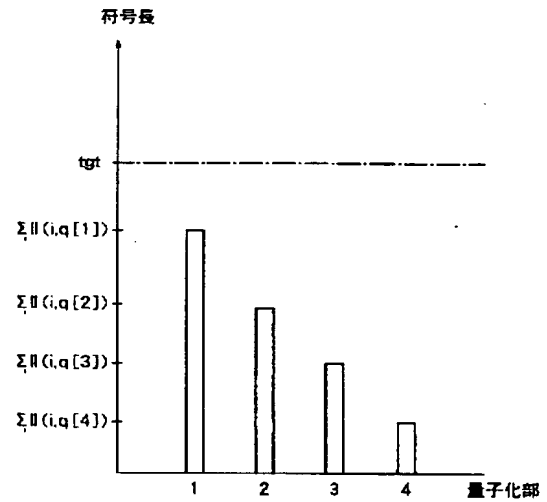
10、100…画像圧縮装置、1…マクロブロック化部、2…DCT部、3…量子化部、4…VLC部、5…バッファ、201…アクティビティ検出部、202-1～202-n…量子化部、203-1～203-n…符号化部、204-1～204-n…積算部、205-1～205-n…FIFO部、206…目標符号長決定部。

【図2】



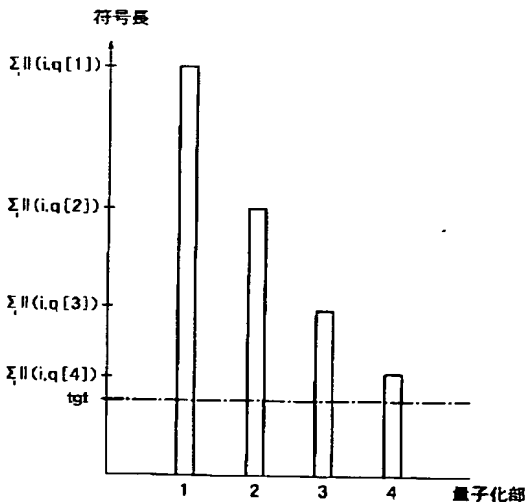
量子化部と1フレーム分の積算値

【図3】



量子化部と1フレーム分の積算値

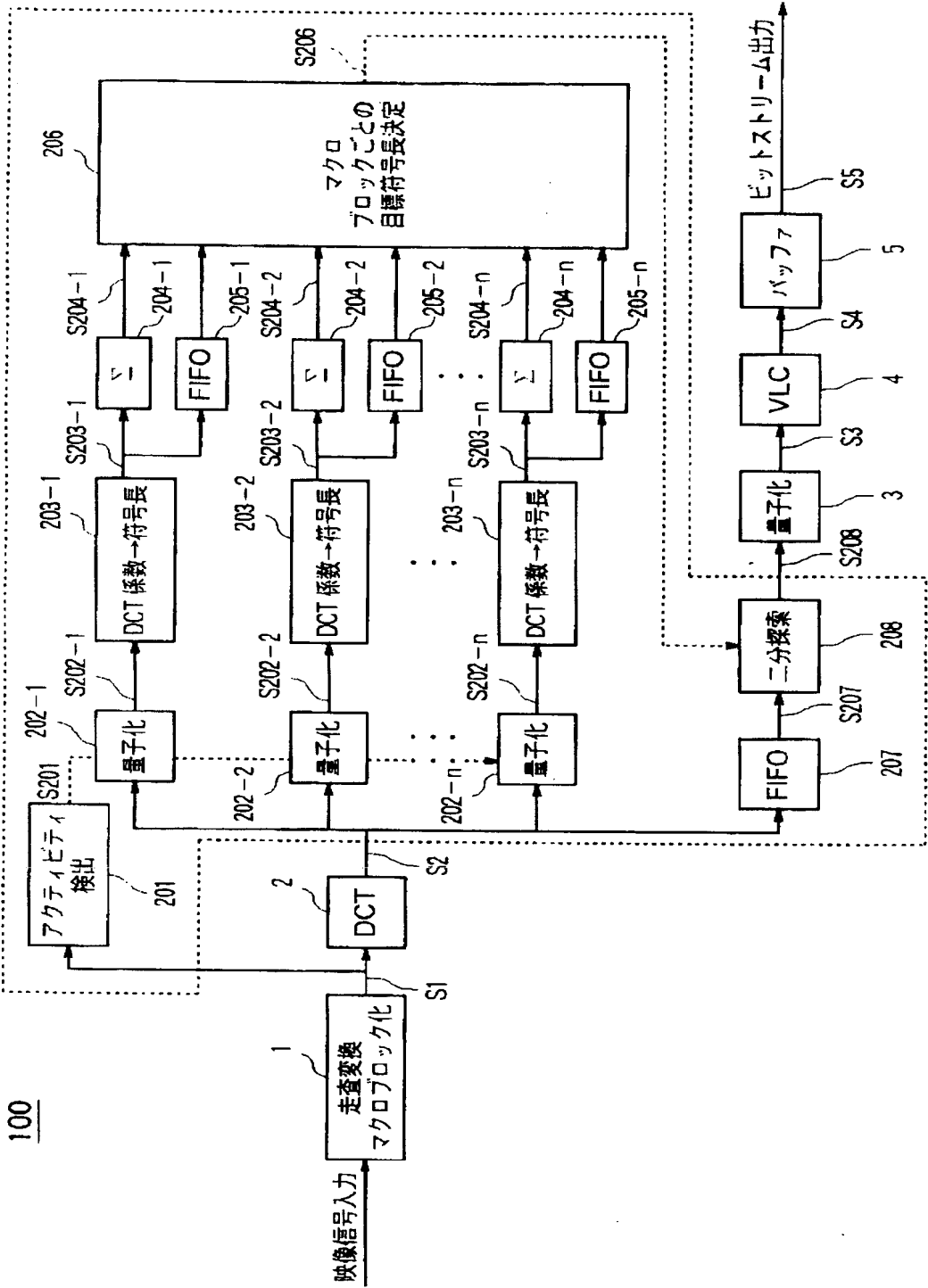
【図4】



量子化部と1フレーム分の積算値

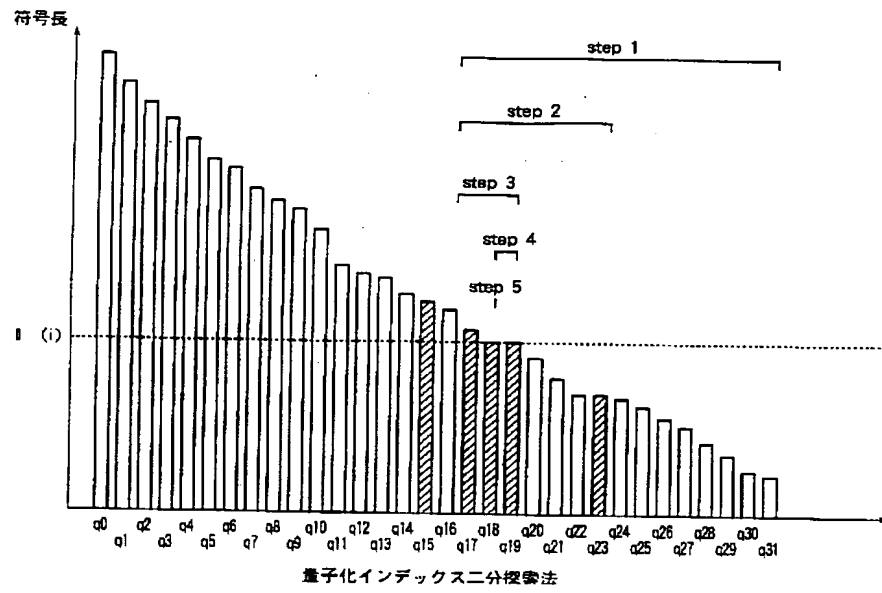
(8)

【図1】



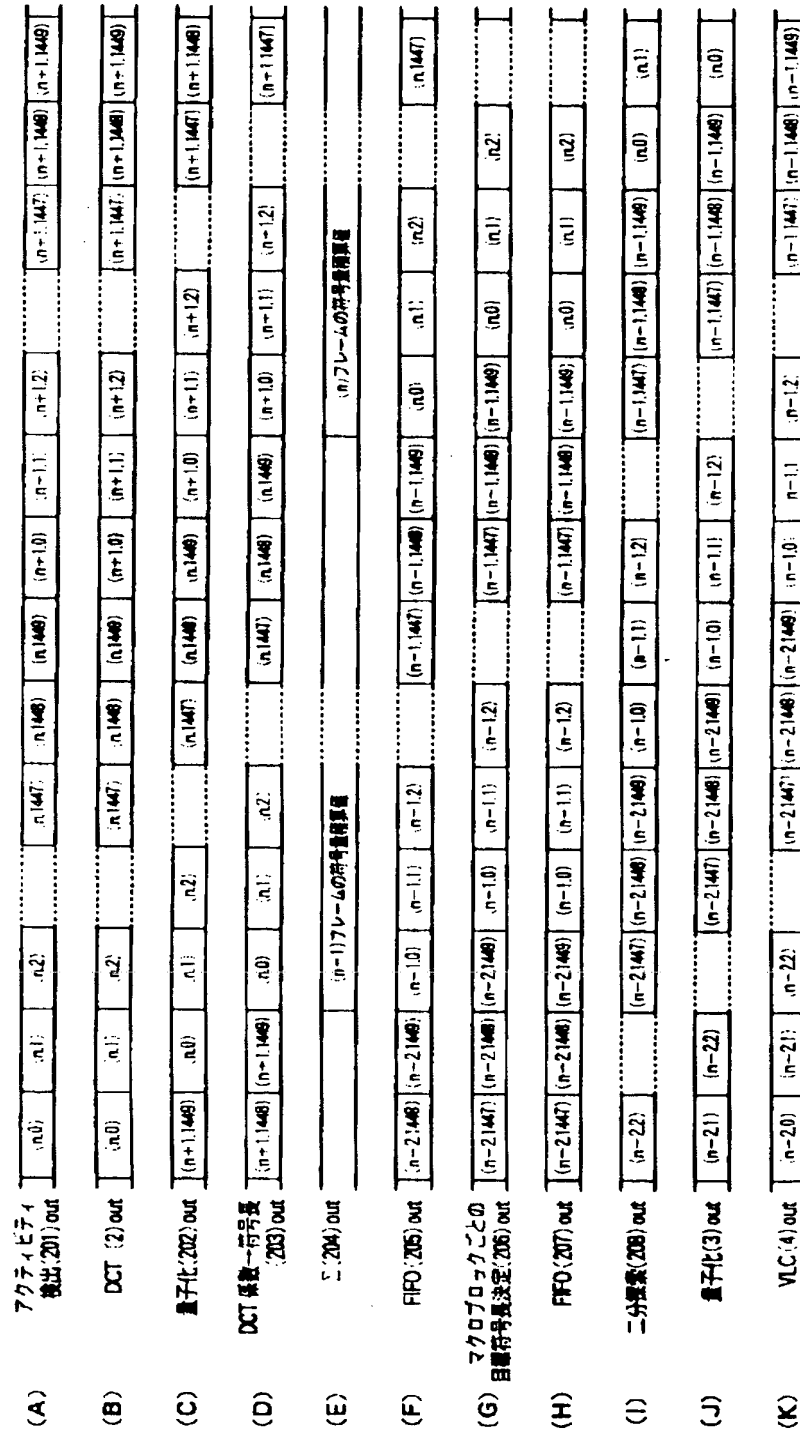
(9)

【図5】



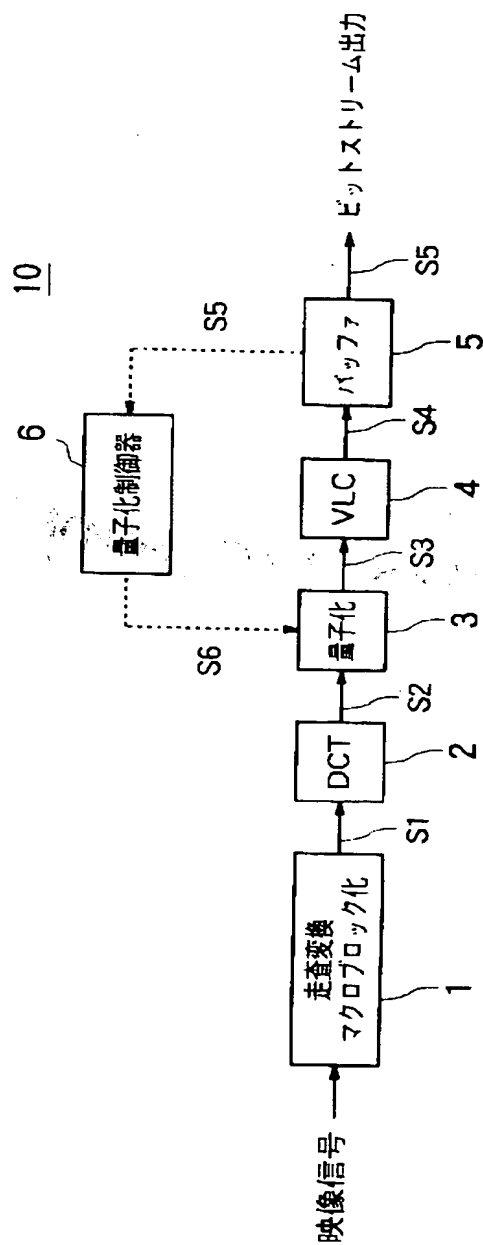
(10)

【図6】



(11)

【図7】



This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)